Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna
Quad. Studi Nat. Romagna, 25: 25-46, dicembre 2007 ISSN 1123-6787

Andrea De Paoli

STATUS E DISTRIBUZIONE DELLO SPINARELLO (*GASTEROSTEUS ACULEATUS* LINNAEUS, 1758) NELLE RISORGIVE DELLA PROVINCIA DI RIMINI

(Osteichthyes Gasterosteiformes Gasterosteidae)

Riassunto

La scoperta di alcune popolazioni relitte di Spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), avvenuta nella primavera dell' anno 2005, in alcune risorgive della pianura riminese e l'interessamento della Provincia di Rimini, hanno dato avvio ad una serie di ricerche, finalizzate alla conoscenza di questi ambienti. I risultati finali delle indagini, concluse nel dicembre dell'anno 2006, riguardano la determinazione dello status e distribuzione delle popolazioni di Spinarello censite, anche in risposta a fattori antropici perturbativi.

Abstract

[*Status and distribution of Stickleback (*Gasterosteus aculeatus *Linnaeus, 1758) in the resurgences in Rimini province, Northern Italy*]
The discovery of some relict populations of Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) during the spring 2005, in some resurgences in the plain of Rimini, started a research oriented to the knowledge of that habitat. The final results of the research, concluded in December 2006, concern the determination of the status and the distribution of the populations of Stickleback, considering the anthropical impact too.

Key words : Osteichthyes, *Gasterosteus aculeatus*, Rimini, Emilia, Romagna, Italy.

Premessa

Il presente lavoro descrive una parte di un percorso di ricerca molto più vasto che ha portato alla realizzazione di un documentario naturalistico per la Provincia di Rimini e ad uno stanziamento economico da parte della Regione Emilia-Romagna finalizzato al recupero ambientale delle risorgenze.

Area di indagine

L'area interessata dall'emersione spontanea delle falde si trova immediatamente al di fuori della città di Rimini. Presenta uno sviluppo di circa 6 km ed è delimitata ad ovest dal Fiume Marecchia, ad est dal Torrente Ausa ed a sud dai rilievi che precedono la Repubblica di San Marino (Fig. 1).
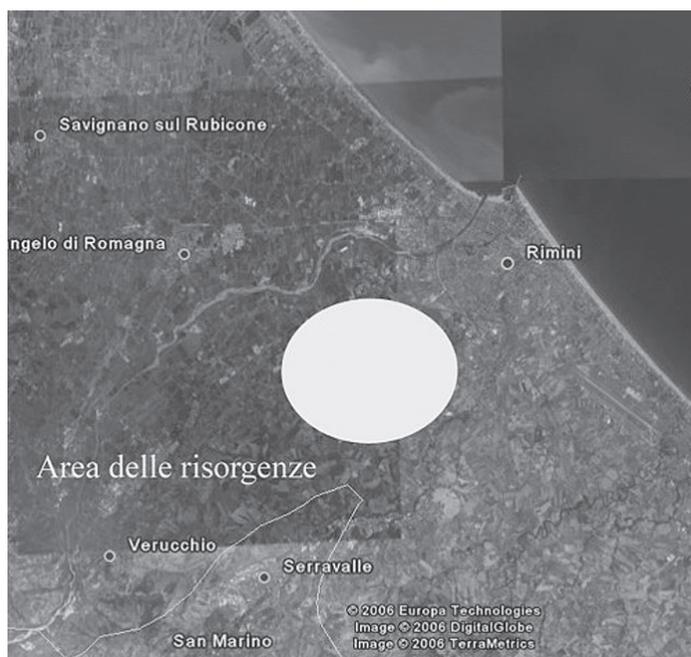
Fig. 1 - Ubicazione dell'area delle risorgive nei dintorni di Rimini. Immagine satellitare.

Il reticolo idrografico si presenta molto complesso a causa dello sfruttamento antropico che ha comportato il collegamento delle sorgenti attraverso innumerevoli fossati di scolo. I fossi tuttora svolgono sia la funzione di fornire acqua alle colture sia di smaltire le acque meteoriche in eccesso, impedendo l'allagamento delle campagne. Tuttavia, anche in base alla presenza delle biocenosi acquatiche tipiche, è possibile distinguere tre corpi idrici di interesse naturalistico: la Fossa delle Grazie, la Fossa Padulli e la Fossa Calastra. Singolare appare la posizione della Risorgenza delle Grazie in quanto trova sviluppo in prossimità del tracciato autostradale. È opportuno a questo punto ricordare come, da tempo, sia in progetto l'allargamento della carreggiata da 2 a 3 corsie proprio nel tratto interessato dalle emergenze delle acque di falda (Fig. 2).

Scopi della ricerca

L'attività di rilevazione dati è stata suddivisa in due momenti temporali differenti:
Nella prima fase (luglio/agosto) è stato possibile monitorare in presenza di ambienti acquatici che si stavano rinaturalizzando spontaneamente dopo gli ordinari interventi annuali di manutenzione idraulica e devegetazione delle sponde.
Lo scopo è stato quello di individuare le residue popolazioni di Spinarello (Fig. 3) e studiarne distribuzione e struttura di popolazione.
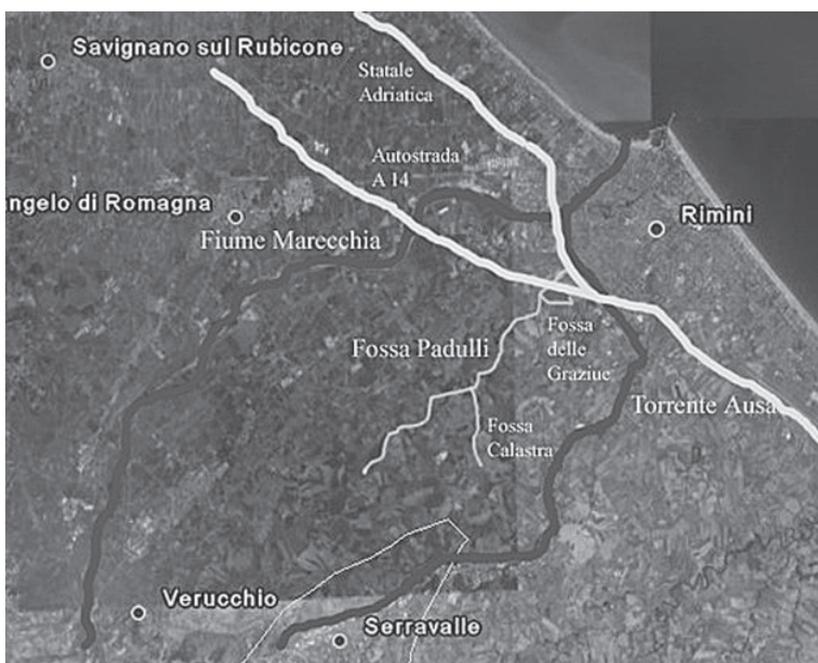
Fig. 2 - Ubicazione della Fossa Padulli, Fosso delle Grazie e Fossa Calastra, con indicazione del tracciato autostradale. Immagine satellitare.

La seconda fase (settembre/novembre) invece, è incominciata qualche giorno dopo la conclusione degli interventi di ripristino idraulico, effettuate con regolarità dal Consorzio di Bonifica competente per zona.
I tratti con presenza dello Spinarello, individuati nella ricerca preliminare (anno 2005), sono stati rivisitati per valutare in maniera oggettiva quale fosse l'impatto delle opere di ripristino delle sezioni fluviali sulla specie.

Materiali e metodi

I campionamenti ittiofaunistici sono stati condotti su stazioni di monitoraggio (tratti di corso d'acqua) scelte preliminarmente sulla base dei seguenti fattori:

- Esistenza di informazioni pregresse circa la presenza dello Spinarello
- Rappresentatività del tratto rispetto al corso d'acqua di riferimento
- Presenza di tratti in buone condizioni ambientali

Ad ogni stazione di monitoraggio è stato infine assegnato un codice composto dal nome del corso d'acqua campionato a cui è stata associata una numerazione crescente da monte a valle.
I campionamenti sono stati eseguiti, utilizzando le tecniche dell'elettropesca, nel corso dell'anno 2006 e nel complesso sono stati esaminati, almeno una volta, 11 siti; di questi, 7 sono stati monitorati per due volte e 3 per tre volte con cadenza temporale costante. Gli operatori impiegati sono stati due-cinque per ogni uscita.

Fig. 3 - Spinarello (*Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758).

Al termine di ciascun campionamento è stata compilata una scheda, composta di tre parti: la prima indicante informazioni sull'ubicazione della stazione di campionamento (nome del corso d'acqua, comune, località, data, codice della stazione, grado di antropizzazione del territorio), la seconda relativa ad alcuni parametri di interesse idrobiologico e la terza relativa ai dati sull'ittiofauna.
L'attività di campo ha previsto inoltre il rilevamento della temperatura e del tasso di ossigeno disciolto sia in % di saturazione che in mg/l attraverso l'impiego di uno specifico ossimetro HANNA Instruments 9143 con compensazione automatica per altitudine e salinità.

Operazioni di campo

Le specie ittiche sono state campionate attraverso pesca elettrica, utilizzando lo storditore elettrico ELT 725 spallabile e con potenza massima fino a 650 Volt. L'analisi è stata di tipo quantitativo nella quasi totalità dei casi poiché si è operato mediante passaggi ripetuti in settori dei corsi d'acqua preventivamente delimitati (Moran, 1951; Zippin, 1956 e 1958).
Alla conclusione delle operazioni di campionamento gli esemplari catturati sono stati narcotizzati con 2-fenossietanolo e quindi per ogni individuo sono stati rilevati i seguenti parametri biologici:

Fig. 4 - Misura di un esemplare di Spinarello.

Fig. 5 - Fossa Calastra. Stazione di campionamento 02.

- *Lunghezza totale* : con approssimazione +/- 1mm (misurata dall'apice della bocca all'estremità della pinna caudale). (Fig. 4).
- *Peso* : con approssimazione +/- 0,1 grammo attraverso l'utilizzo di una bilancia analitica.

Poichè lo Spinarello non possiede scaglie, si è deciso di attribuire l'età degli animali campionati semplicemente dall'osservazione dei picchi di frequenza delle strutture di popolazione. I dati così ottenuti sono stati confrontati con le età oggettive di animali di età compresa fra 0 e 2 anni, allevati in acquario dopo aver riprodotto le stesse caratteristiche abiotiche e biotiche del fontanile di provenienza. Dopo aver misurato il tratto campionato attraverso rotella metrica, ogni pesce è stato rilasciato nel medesimo punto di prelievo, ad eccezione degli "esotici" che sono stati soppressi.

Fossa Calastra

La Fossa Calastra (Fig. 6) è un tributario in destra idrografica della Fossa Padulli. Il piccolo corso d'acqua oltre a ricevere le acque di ruscellamento meteorico è anche alimentato da alcune sorgenti perenni che emergono a bassa quota nella pianura riminese.
Il corso d'acqua presenta attualmente un andamento morfo-idraulico chiaramente artificiale poiché è costretto a scorrere entro argini regolarmente devegetati.
La morfologia fluviale è completamente alterata: mancano i meandri, le buche ed i tratti a ruscellamento più sostenuto. Il canale di scorrimento presenta profondità costante di pochi decimetri mentre le aree di naturale esondazione sono interamente occupate dalle coltivazioni.

Fig. 6 - Localizzazione delle stazioni di campionamento della Fossa Calastra. Immagine satellitare.

Malgrado l'assetto ecologico fortemente banalizzato si rinvengono ancora alcune limitate aree in cui la funzionalità ecosistemica non è totalmente azzerata. Questi microambienti, che presentano comunque carattere di relittualità, conservano comunità animali e vegetali uniche oltre a rappresentare il punto di partenza per un efficace e diffuso recupero ambientale della risorgenza.

Codice stazione	Calastra 02
Toponimo stazione	Ponte Cavalli
data campionamento	14-lug
Altezza m.s.l.m.	10
Larghezza media (m.)	1
Lunghezza (m.)	5
Stato idrologico	morbida
Tipologia ambientale	potamale
Profondità media (m.)	0,1
Profondità massima (m.)	0,4
Buche (pool) %	0
Run%	100
Riffle%	0
Roccia scoperta	0
Massi % (>350 mm)	0
Sassi % (fra 100 e 350 mm)	0
Ciottoli % (fra 35 e 100 mm.)	0
Ghiaia % (fra 2 e 35 mm.)	10
Sabbia %	10
Fango %	80
Uso del territorio	agrario
Copertura vegetale delle sponde	arbustiva rada
Vegetazione acquatica	presente
Presenza di rifugi (0-5)	3
Opere idrauliche	nessuna
Antropizzazione	4
Superficie stazione m2	5
Temperatura acqua	19,6
Ossigeno %	118
Ossigeno ppm	10,65

Fig. 7 - Tabella con i valori relativi alla stazione di campionamento Fossa Calastra 02.

Fig. 8 - Fosso delle Grazie. Stazione di campionamento 01.

Delle complessive quattro stazioni di monitoraggio effettuate nella prima fase della ricerca sul Fosso Calastra si riportano i dati relativi ad un solo sito di campionamento per ovvie esigenze di sintesi. Tutti i dati riferiti alle popolazioni ittiche sono stati comunque elaborati come presentato per la stazione Calastra 03.

Fossa Calastra stazione Calastra 03 (16 m s.l.m.)

La stazione monitorata (Fig. 5) si trova poco sopra un allevamento di cavalli. La sezione si presenta artificiale e la vegetazione di sponda, che risente dei ripetuti "sfalci a raso", è presente con portamento esclusivamente erbaceo. La profondità si mantiene costante intorno ai 15-20 cm. mentre il substrato è costituito in prevalenza da limo e sabbia (Fig. 7).

Comunità ittica

Lo Spinarello è l'unica specie naturalmente presente all'interno della Fossa Calastra. Attraverso il metodo dei passaggi ripetuti è stata stimata un'abbondanza numerica di 10,4 ind/m^2 corrispondenti ad una biomassa di 3,12 g/m^2.

Le stime quantitative relative alla popolazione sono riportate nella tabella sottostante (Fig. 9).

SPECIE	stima effettivi nella stazione	densità (ind/m2)	Peso medio (g)	biomassa (g/m2)
spinarello	52	10,4	0,3	3,12
TOTALE	52	**10,4**		**3,12**

Fig. 9 - Stime quantitative della popolazione di Spinarello nella stazione Fossa Calastra 02.

La struttura di popolazione dello Spinarello presenta estensione dimensionale limitata alle prime 2 classi di età (0+ e 1+) (Fig. 10).
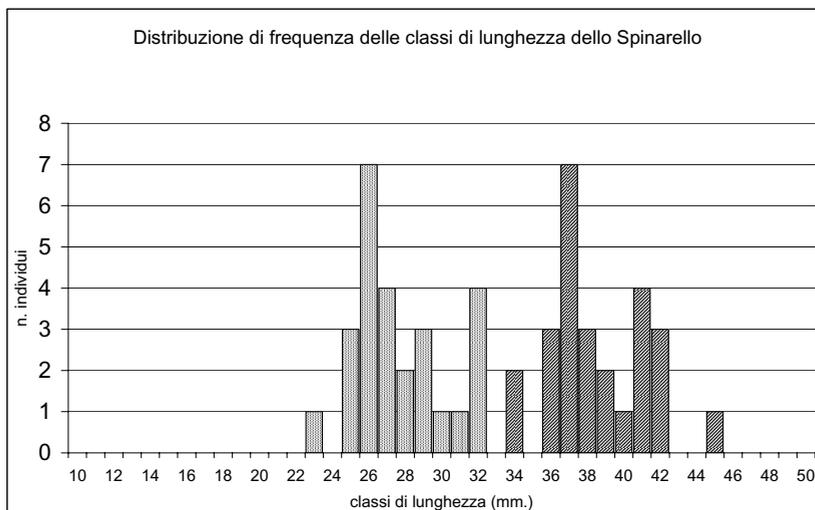
Fig. 10 - Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza dello Spinarello nella stazione Fossa Calastra 02.
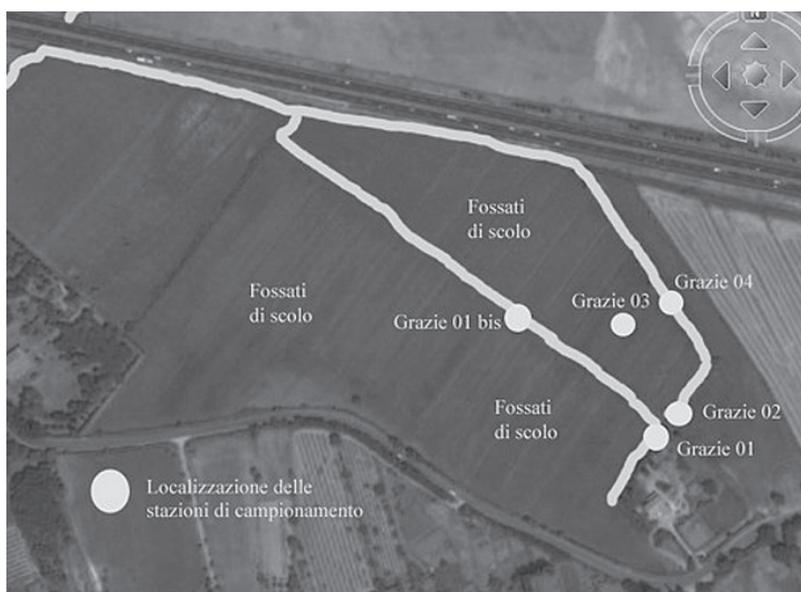
Fig. 11 - Localizzazione delle stazioni di campionamento del Fosso delle Grazie. Immagine satellitare.

Fosso delle Grazie

Il Fosso delle Grazie (Fig. 11) è una piccola via d'acqua che trae origine da alcune sorgenti perenni che emergono alla base del Colle di Covignano. In realtà il piccolo "Fosso" non è un corso d'acqua a sviluppo lineare in quanto è costituito dall'insieme dei canali di scolo dei campi coltivati che raccordano e mettono in comunicazione alcune polle di risorgiva che emergono qua e là nella pianura.
È da rilevare però, come il sistema di canali artificiali si presenti quasi completamente interrato ed invaso dalle macrofite acquatiche; ne consegue che l'habitat idoneo ad ospitare fauna ittica risulta molto ridotto rispetto all'estensione generale del bacino. Al di sotto dell'autostrada non è stato possibile campionare a causa di una recinzione che impedisce l'accesso al corso d'acqua.
Delle complessive quattro stazioni di monitoraggio effettuate nella prima fase della ricerca sul Fosso delle Grazie, si riportano i dati relativi ad un solo sito di campionamento per ovvie esigenze di sintesi. Tutti i dati riferiti alle popolazioni ittiche sono stati comunque elaborati come presentato per la stazione Grazie 01.

Fosso delle Grazie stazione Grazie 01 (10 m s.l.m.)

La stazione di monitoraggio (Fig. 8) ha riguardato unicamente la piccola "polla" che si forma alcune decine di metri al di sotto della sorgente principale. Il corso poi scompare gradualmente all'interno di un fossato di "scolo" che attraversa i campi coltivati. L'asta di deflusso si presenta infatti, interrata ed invasa da vegetazione igrofila tanto da non permettere, se non per brevi tratti, lo scorrimento

superficiale delle acque. Il tasso di ossigeno disciolto è elevato ed il fondale è costituito unicamente da fango (Fig. 12).

Codice stazione	Grazie 01
Toponimo stazione	Covignano
data campionamento	25-lug
Altezza m.s.l.m.	10
Larghezza media (m.)	1,5
Lunghezza (m.)	3
Stato idrologico	magra
Tipologia ambientale	potamale
Profondità media (m.)	0,1
Profondità massima (m.)	0,4
Buche (pool) %	100
Run%	0
Riffle%	0
Roccia scoperta	0
Massi % (>350 mm)	0
Sassi % (fra 100 e 350 mm)	0
Ciottoli % (fra 35 e 100 mm.)	0
Ghiaia % (fra 2 e 35 mm.)	0
Sabbia %	0
Fango %	100
Uso del territorio	agrario
Copertura vegetale delle sponde	arbustiva rada
Vegetazione acquatica	presente
Presenza di rifugi (0-5)	3
Opere idrauliche	nessuna
Antropizzazione	3
Superficie stazione m2	4,5
Temperatura acqua	15,3
Ossigeno %	131
Ossigeno ppm	12,85

Fig. 12 - Tabella con i valori relativi alla stazione di campionamento Fosso delle Grazie 01.

Comunità ittica
Lo Spinarello è l'unica specie presente in vicinanza della sorgente del corso d'acqua. Rispetto agli altri siti di ritrovamento, in cui si registravano temperatura più alte e maggior abbondanza di macrofite acquatiche, i valori di densità numerica e ponderale della specie risultano inferiori (Fig. 13).

SPECIE	stima effettivi nella stazione	densità (ind/m2)	Peso medio (g)	biomassa (g/m2)
spinarello	37	8,22	0,40	3,29
TOTALE	37	**8,22**		**3,29**

Fig. 13 - Stime quantitative della popolazione di Spinarello nella stazione Fosso delle Grazie 01.

Lo Spinarello forma una comunità articolata solo sulle prime 2 classi di età (0+ e 1+) (Fig. 14)
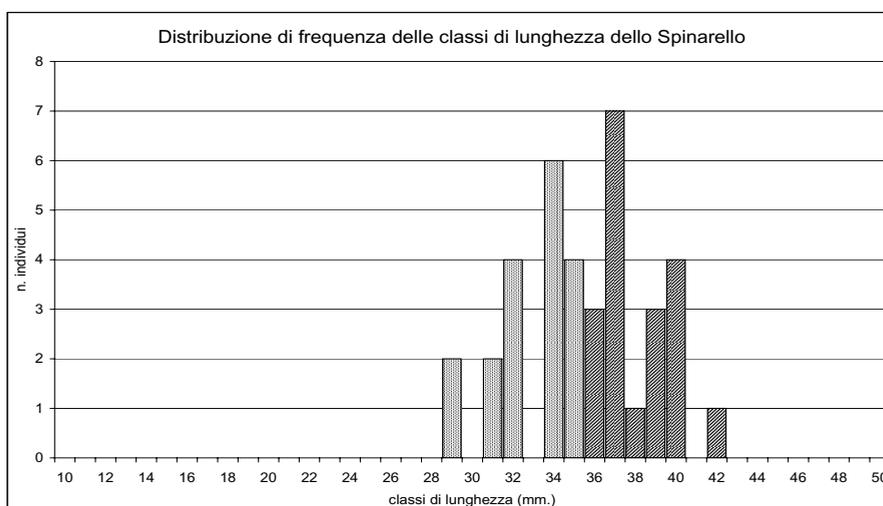
Fig. 14 - Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza dello Spinarello nella stazione Fosso delle Grazie 01.

Fig. 15 - Localizzazione delle due stazioni di campionamento della Fossa Padulli. Immagine satellitare

Fossa Padulli

La Fossa Padulli (Fig. 15) presenta un assetto idraulico artificiale poiché scorre con percorso chiaramente raddrizzato entro argini in terra regolarmente sfalciati dalla vegetazione di sponda. La porzione inferiore riceve inoltre numerosi contributi inquinanti di varia natura e tali da deprimere fortemente la capacità del corso d'acqua di ospitare biocenosi acquatiche stabili.
Il tratto superiore, invece, malgrado la dinamica fluviale fortemente alterata, conserva alcune aree di rifugio idonee all'insediamento di comunità animali e vegetali diversificate.
Delle due stazioni di monitoraggio effettuate nella prima fase della ricerca sulla Fossa Padulli si riportano i dati relativi ad un solo sito di campionamento per ovvie esigenze di sintesi. Tutti i dati riferiti alle popolazioni ittiche sono stati comunque elaborati come presentato per la stazione Padulli 01.

Fossa Padulli stazione Padulli 01 (20 m s.l.m.)

L'ambiente indagato presenta caratteristiche potamali con alveo di ridotte dimensioni e fondo costituito da sabbia e fango.
La corrente è debole, la vegetazione riparia è presente in forma erbacea, ed anche lo sviluppo delle macrofite sommerse è limitato.
I rifugi a disposizione dell'ittiofauna sono poco abbondanti (Fig. 16).

Codice stazione	Padulli 01
Toponimo stazione	Santa Cristina
data campionamento	03-ago
Altezza m.s.l.m.	10
Larghezza media (m.)	0,7
Lunghezza (m.)	18
Stato idrologico	magra
Tipologia ambientale	potamale
Profondità media (m.)	0,1
Profondità massima (m.)	0,6
Buche (pool) %	20
Run%	80
Riffle%	0
Roccia scoperta	0
Massi % (>350 mm)	0
Sassi % (fra 100 e 350 mm)	0
Ciottoli % (fra 35 e 100 mm.)	0
Ghiaia % (fra 2 e 35 mm.)	0
Sabbia %	0
Fango %	100
Uso del territorio	agro-urbano
Copertura vegetale delle sponde	assente
Vegetazione acquatica	scarsa
Presenza di rifugi (0-5)	2
Opere idrauliche	nessuna
Antropizzazione	4
Superficie stazione	12,6
Temperatura acqua	15,9
Ossigeno %	130,9
Ossigeno ppm	12,85

Fig. 16 - Tabella con i valori relativi alla stazione di campionamento Fossa Padulli 01.

Comunità ittica

Lo Spinarello è l'unica specie presente all'interno della stazione indagata. L'assenza di vegetazione di sponda e l'esigua presenza di macrofite sommerse sembrano stabilire una correlazione negativa con l'abbondanza della specie.

Attraverso il metodo dei passaggi ripetuti è stata stimata un'abbondanza numerica di 4,6 ind/m^2 corrispondenti ad una biomassa di 1,38 g/m^2 (Fig. 17).

SPECIE	stima effettivi nella stazione	densità (ind/m2)	Peso medio (g)	biomassa (g/m2)
spinarello	58	4,60	0,30	1,38
TOTALE	58	**4,60**		**1,38**

Fig. 17 - Stime quantitative della popolazione di Spinarello nella stazione Fossa Padulli 01.

Anche in questo caso lo Spinarello forma una comunità ad articolazione dimensionale limitata alle prime 2 classi di età (0+ e 1+) (Fig. 18).
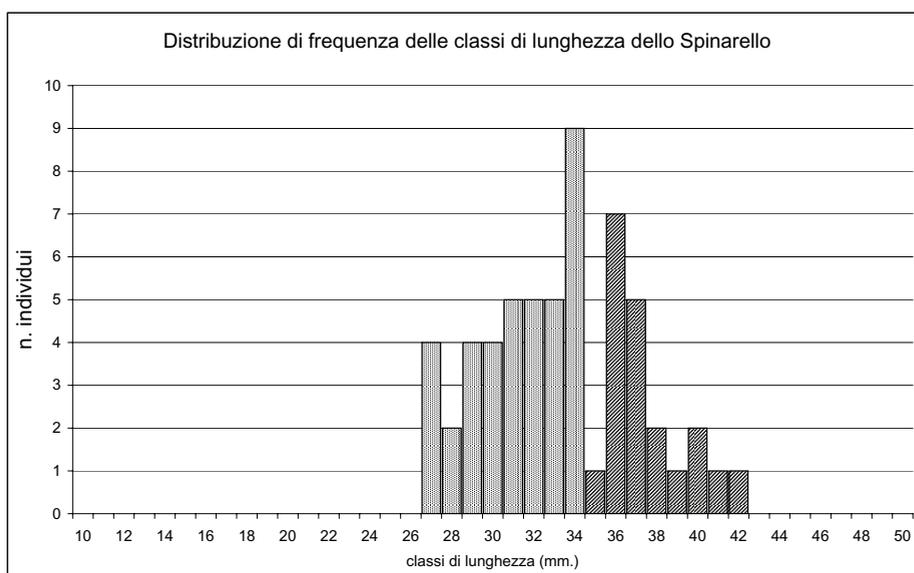
Fig. 18 - Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza dello Spinarello nella stazione Fossa Padulli 01.

Risultati e discussione

La prima fase di campionamento è stata conclusa in data 28 agosto 2006, con l'inizio dei lavori di sfalcio ordinario dell'intera asta fluviale e dei tributari minori della Fossa Padulli. Le attività di censimento sono state concentrate nei piccoli affluenti per i quali era già nota la presenza dello Spinarello in base ai dati ricavati da analoga campagna svolta nell'anno 2005. I corsi d'acqua selezionati, sono stati campionati approfonditamente, valutando la diffusione della specie attraverso il posizionamento di più stazioni di rilevamento per ciascuno di essi.

Nel complesso sono stati catturati, misurati e pesati 500 esemplari di Spinarello (*Gasterosteus aculeatus*) e 33 di Gambusia (*Gambusia holbrookii*).
È opportuno ricordare come i campionamenti condotti durante l'anno 2005, negli stessi luoghi analizzati nel presente lavoro e successivi alle operazioni manutentive ordinarie, avessero permesso di verificare come lo Spinarello, fosse presente, con pochi individui, solo in limitate "zone di rifugio" non interessate dall' attività dei mezzi meccanici.
Dopo un anno, si è potuto pertanto constatare come, in ambienti che si stavano rinaturalizzando spontaneamente, anche lo Spinarello, dalle poche aree in cui era confinato, allargasse progressivamente la propria distribuzione. Ciò è apparso maggiormente evidente nel Fosso Calastra dove, dalle piccole polle seminaturali localizzate al di sotto dei ponti e non interessate dalle operazioni di manutenzione idraulica, la specie si stava diffondendo sull'intera asta fluviale, contestualmente al ripristino della fascia vegetata di sponda ed allo sviluppo delle macrofite sommerse.
Nel periodo temporale di un anno (fra uno sfalcio e l'altro), quindi, nel caso in cui le operazioni di ripristino idraulico non ricadano nel periodo riproduttivo della specie, la popolazione di Spinarello andrebbe incontro ad incrementi demografici che le consentirebbero di riappropriarsi parzialmente dei propri spazi.
Questo dato non vuole assolutamente giustificare le fin qui adottate misure di regolazione idraulica, ma anzi, è doveroso far presente come, i pochi animali che ogni anno si salvano in ridotte "aree di rifugio" ed ai quali è affidato il nuovo reclutamento specifico, possano, per altre cause sfavorevoli concomitanti (siccità, patologie, inquinamento, ecc.), perire, dando luogo all'irreparabile estinzione della popolazione.
Anche la limitata estensione dimensionale nelle dinamiche di struttura delle popolazioni sarebbe imputabile ad una mortalità aumentata dalle regolari operazioni manutentive, soprattutto nei confronti degli animali adulti.
È stato inoltre possibile verificare come il fattore limitante all'insediamento della specie fosse rappresentato dal tasso di ossigeno disciolto: nei nove rilevamenti effettuati, lo Spinarello, è risultato presente in soli 6 siti, malgrado i tratti analizzati presentassero tutti condizioni ambientali favorevoli alle caratteristiche ecologiche del piccolo gasterosteide: acque limpide e fresche, abbondante vegetazione sommersa, ridotta velocità di corrente. Relazionando però, i valori dell'ossigeno disciolto con la presenza o meno della specie, è apparso chiaro come le zone nelle quali lo Spinarello non era stato rinvenuto presentassero tutte un sensibile deficit di tale elemento con percentuali di saturazione al di sotto del 60%. Al contrario i tratti con presenza, anche abbondante, dello Spinarello, erano caratterizzati da percentuali di saturazione in ossigeno disciolto non inferiori all' 80% (Fig. 19).
In accordo con i dati bibliografici, la specie ha mostrato invece, un ampio intervallo di tolleranza nei confronti delle temperature. Nel nostro caso, è stato rinvenuto a temperature comprese fra i 15,4 ed i 21,6 gradi. Un individuo è stato catturato

all'interno di un bacino privato, comunicante accidentalmente con il fontanile, a temperatura prossima ai 28 gradi.

Stazione	O %	O ppm	T°	vegetazione	rifugi	Spinarello ind/m2	Spinarello g/m2
calastra 1	127	11,90	20	abbondante	3	15,5	6,21
calastra 2	141	12,98	19	abbondante	3	16,6	4,98
calastra 3	139	12,54	19	abbondante		10,4	3,12
calastra 4	84	8,47	21	abbondante	3	14,3	8,59
padulli 1	82	8,07	16	presente	2	4,6	1,38
padulli 2	60	5,25	22	abbondante	3	assente	assente
grazie 1	131	12,85	16	presente	2	8,2	3,39
grazie 2	53	5,13	15	abbondante	4	assente	assente
grazie 3	81	7,56	18	abbondante	4	presente*	presente*
grazie 4	56	5,43	19	abbondante	3	assente	assente

(*) valore semiquantitativo

Fig. 19 - Parametri ambientali e demografici dello Spinarello suddivisi per stazioni di monitoraggio.
O%: percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto; **O ppm**: valore di ossigeno disciolto in ppm; **T**: temperatura in gradi; **Vegetazione**: valore soggettivo circa la presenza/assenza di vegetazione di sponda; **Rifugi**: valore soggettivo circa la presenza/assenza di rifugi a disposizione dell'ittiofauna; **ind/m^2**: densità numerica; **g/m^2**: densità ponderale.

Infine, in data 29 agosto, è stato allestito un terra-acquario, all'interno dei locali espositivi del Centro Naturalistico Sammarinese, ricostruendo l'habitat del fontanile attraverso il posizionamento di substrati e piante caratteristiche. Nell'ambiente così ricreato, sono stati stabulati quattro spinarelli adulti che serviranno per successive osservazioni sull'etologia della specie e per la realizzazione di brevi filmati a scopo didattico. Potendo disporre di un piccolo refrigeratore è stata garantita una temperatura costante di 19 +/- 0,1 gradi ed attraverso un particolare sistema di caduta dell'acqua si è potuto garantire un tasso di ossigeno disciolto costantemente superiore al 130% di saturazione.
L'alimento vivo, fornito agli animali, è stato raccolto, attraverso retino immanicato con maglia di 0,4 mm., dagli stessi luoghi di origine e costituito da macrobenthos.
Considerando singolarmente i corsi d'acqua monitorati si può concludere che:
La **Fossa Calastra** costituisce l'ambiente di maggior interesse conservazionistico e verso il quale appare prioritario intervenire con finalità di recupero della funzionalità ecosistemica.
La distribuzione dello Spinarello su tutto il tratto medio e superiore non è omogenea, ma localizzata in alcuni tratti (postazioni di rifugio) dai quali la specie sta riconquistando gli spazi persi in precedenza.
I parametri relativi alla demografia della specie avvalorano la rilevanza che il fontanile potrebbe avere in un'ottica di conservazione della specie. Le popolazioni sono risultate strutturate sulle prime tre classi di età (da 0 a 2 anni) congiuntamente ad elevati valori di densità numerica e ponderale, almeno nelle zone ancora idonee.

Il Fosso della Galvanina, originariamente inserito nei corsi d'acqua di interesse per la ricerca, non è stato monitorato a causa dell'evidente deperimento qualitativo delle acque a causa di scarichi non depurati di varia natura.
La **Fossa Padulli** ha per quasi tutto il proprio decorso un grado di artificializzazione ed una destinazione d'uso per le quali difficilmente sarà possibile una riconversione finalizzata alla funzionalità ecosistemica, anche parziale. Rappresenta, infatti, il maggior collettore delle acque meteoriche e di dilavamento dai campi coltivati di tutta la piccola valle sottesa, assolvendo una funzione puramente drenante. Anche la presenza di scarichi non depurati rende problematica una sua ricostituzione naturale, almeno nel breve periodo. Nonostante ciò, nella porzione alta del canale, è ancora presente una ridotta popolazione di Spinarello che potrebbe essere conservata attraverso la tutela ed il ripristino di una piccola zona fluviale.
Il **Fosso delle Grazie** non è di fatto un corso d'acqua a sviluppo lineare in quanto è costituito dall'insieme dei canali di scolo dei campi coltivati che raccordano e mettono in comunicazione alcune "polle" di risorgiva che emergono qua e là nella pianura. Non è soggetto ad opera di manutenzione da parte del Consorzio di Bonifica e la sua gestione è svolta dallo stesso proprietario del terreno. All'interno del sistema di canali, lo Spinarello presenta distribuzione discontinua essendo presente nelle polle e nei canali di collegamento dove il tasso di ossigeno disciolto si mantiene superiore ai 7,5 mg/l.; è stata infine confermata la "simpatria" fra Spinarello e Gambusia all'interno dei fossati. Un ulteriore fattore limitante alla diffusione del gasterosteide è rappresentato dall'evidente interramento dei canali. In questo caso, accordi potrebbero essere presi direttamente con il proprietario del terreno affinché le azioni manutentive risultino compatibili con la presenza stabile della specie.

La seconda fase della ricerca

Preliminarmente alle operazioni di sfalcio della vegetazione acquatica e di sponda è stato possibile concertare fra le diverse parti in causa (Consorzio di Bonifica, Provincia di Rimini ed Ittiologo incaricato), modalità di intervento a basso impatto nei confronti dell'idrofauna presente nella Fossa Calastra.
Queste le prescrizioni in accordo:

- Il taglio a raso della vegetazione doveva avvenire solo su di una sponda, mentre l'altra doveva essere lasciata intatta; questo per non esporre completamente il piccolo corso d'acqua alla luce diretta del sole.
- I resti vegetali, per quanto possibile, dovevano essere rimossi dall'alveo bagnato in modo da evitare fenomeni putrefattivi della sostanza vegetale con ovvie incidenze negative sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque.
- Il fondale non doveva essere movimentato e risagomato dai mezzi meccanici.

- La vegetazione che cresceva direttamente in alveo poteva essere tagliata, ma a 30-40 cm. dal fondale.
- Le macrofite sommerse non dovevano essere asportate.
- Nelle sezioni, individuate attraverso alcuni sopralluoghi preliminari, in cui potevano sorgere difficoltà al regolare deflusso delle acque, potevano essere effettuati gli ordinari interventi di manutenzione idraulica.

Purtroppo, nella fase operativa, gli operai della ditta appaltatrice hanno solo in parte applicato le prescrizioni di cui sopra, devegetando in modo sensibile e per lunghi tratti anche la riva che doveva essere rispettata e lasciando in alveo i resti vegetali..
Come da accordi invece, l'alveo bagnato non è stato movimentato e risagomato.

Variazione distributiva dello Spinarello in seguito alle attività di ripristino idraulico

Fossa Calastra: successivamente alle operazioni manutentive, lo Spinarello ritorna confinato in limitate aree di rifugio, con nuclei anche consistenti nelle singole zone. È comunque ben visibile l'impatto negativo che le pratiche di regolazione idraulica hanno nei confronti della fauna ittica: alla distruzione degli habitat idonei corrisponde la contrazione distributiva della specie.
Fosso delle Grazie: dopo le operazioni di risagomatura e devegetazione totale dei canali, la già precaria distribuzione dello Spinarello si riduce ulteriormente**.** In questo caso il rischio di "estinzione locale" della popolazione è molto elevato.
Fossa Padulli (tratto alto): la manutenzione del canale non ha compromesso in questo caso la diffusione dello Spinarello. Si ricorda però come la specie sia localizzata in un tratto in cui i mezzi meccanici hanno ridotta capacità di manovra.

Conclusioni e proposte gestionali

Nel periodo luglio-novembre 2006 è stato possibile verificare in maniera oggettiva la dinamica di popolazione e la distribuzione dello Spinarello all'interno dei tributari della Fossa Padulli, sia in condizioni paranaturali che in rapporto ai ricorrenti fattori di alterazione antropica (sfalci a raso della vegetazione di sponda e risagomature semplificative degli alvei).
Nella seconda fase, i rilevamenti hanno consentito di censire 469 individui di Spinarello (*Gasterosteus aculeatus*).
Si può concludere come, nei casi in cui sono state rispettate le prescrizioni di intervento a basso impatto, le popolazioni di Spinarello non hanno subito evidenti modificazioni. In tutti gli altri casi, le alterazioni negative ai danni dell'ittiofauna sono apparse direttamente proporzionali al grado di sconvolgimento degli alvei e delle sponde.
E' chiaro come, simili modalità di intervento, possono a medio e lungo termine determinare l'estinzione locale dello Spinarello all'interno delle "*Fosse Riminesi*".

Il fatto che generalmente alcuni esemplari riescano a salvarsi in ridotte aree di rifugio è fattore di forte rischio di scomparsa in quanto gli stessi individui che ogni anno si mantengono, possono perire per altre cause sinergiche e concomitanti (siccità, malattia ecc.). Inoltre, il fatto che, dagli stessi pochi esemplari si ricostituiscano numericamente le popolazioni decimate, è fattore di evidente erosione della biodiversità genetica della specie. Di anno in anno, successivamente alle operazioni di ripristino idraulico, la specie andrebbe incontro a ripetuti "colli di bottiglia", fenomeno per il quale una popolazione, anche numerosa, è però originata da pochi individui con un corredo genetico chiaramente limitato in confronto al *pool* originario.
Un assetto genetico impoverito limita la capacità della popolazione di reagire ad eventuali cambiamenti ambientali che determinano pressioni selettive differenti.
Se da un lato, il sistema insediativo e produttivo della pianura sottesa, non può prescindere da una regolare manutenzione idraulica dei corsi d'acqua drenanti, dall'altra, appare possibile e di facile applicabilità modificare gli interventi di "ripristino idraulico" fin qui adottati, favorendo il mantenimento di habitat adeguati ad ospitare biocenosi acquatiche diversificate senza rinunciare alla funzione di smaltimento delle acque meteoriche in eccesso.
Come obbiettivo a breve termine può ulteriormente essere proposto il recupero ecologico della Fossa Calastra per i motivi riportati diffusamente nella parte espositiva della ricerca.
Alla luce di quanto verificato nella presente indagine, gli interventi di ripristino, dovranno essere diversificati in quelli da effettuarsi a carico dell'alveo bagnato, ed in quelli da porre in essere per recuperare la naturalità, almeno parziale, delle sponde. Ciò risulta necessario per superare o quanto meno mitigare le seguenti disfunzioni ambientali:

- Interramento delle aste di deflusso
- Banalizzazione generale dell'habitat
- Stati di sofferenza ambientale dovuti al verificarsi di "asciutte"

Un ulteriore dato, emerso dalla ricerca, riguarda l'impatto che le captazioni d'acqua profonde (pozzi) sembrano avere ai danni del sistema idrografico indagato.
Sarebbero, in particolare, responsabili di asciutte parziali ai danni della Fossa Calastra, soprattutto nel periodo autunnale in concomitanza con il deperimento naturale delle falde sotterranee.
Come presupposto fondamentale al ripristino ambientale del suddetto, attraverso gli interventi proposti, si raccomanda agli organi competenti di verificare la legalità del sistema di captazioni sotterranee, utilizzate dagli abitanti le aree limitrofe alle "Fosse".
Particolare attenzione dovrà inoltre essere riservata alla verifica della conformità dei quantitativi di acqua prelevati con i disciplinari di attingimento.
È ulteriormente vincolante stabilire, attraverso simulazioni di rilascio idraulico che tengano in considerazione gli effetti diretti ed indiretti sulla fauna ittica e macrobentonica, una portata modulata di deflusso minimo vitale (DMV), che

garantisca sufficiente disponibilità di acqua all'interno del Fosso Calastra in ogni periodo.
È opportuno ricordare come il concetto di DMV entri a far parte della legislazione italiana con la legge n. 183 del 15/05/1989 – Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. In particolare, questa normativa include la tutela del Deflusso Minimo Vitale fra le attività di pianificazione e programmazione che le Autorità di Bacino devono assolvere al fine di realizzare una razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde.
Anche il D.Lgs. 152/99 e successive modificazioni ribadisce la necessità di intervenire sulle derivazioni per garantire il Deflusso Minimo Vitale negli alvei fluviali.

Ringraziamenti

Si ringraziano le persone che in questo lavoro hanno collaborato con grande impegno e passione ed in particolare: i signori Luigi Rossi e Giancarlo Muccini delle Guardie Ecologiche della Provincia di Rimini, Fabio Navarrini e Pierclaudio Arrigoni dell'Ufficio Tutela Faunistica della Provincia di Rimini, Matteo Della Martire, Glauco Busignani e Sandro Casali del Centro Naturalistico Sanmarinese.

Bibliografia

AA.VV., 2001 - Risorgive e fontanili. Acque sorgenti di pianura dell'Italia Settentrionale. *Quaderni Habitat. Ministero dell'Ambiente. Museo Friulano di Storia Naturale*: 154 pp.

Bellmann H., Steinbach G., 1991 - Vita nei ruscelli e negli stagni. *Rizzoli*, Bologna, 287 pp.

Conati F., 2002-2003 - Caratterizzazione idrofaunistica ed ambientale di due tipiche risorgive della Provincia di Verona (Comuni di Mozzecana e Povegliano Veronese). Università degli studi di Parma. Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Corso di laurea in Scienze Naturali. *Tesi di laurea*.

De Paoli A., 2007 - Status e distribuzione dei popolamenti ittici del Torrente San Marino. In: Suzzi Valli et al., In "Scritti Studi e Ricerche di Storia Naturale della Repubblica di San Marino". San Marino. Vol. 1. *Centro Naturalistico Sammarinese*.

De Paoli A., 2007 - "Analisi della comunità ittica del tratto collinare del Torrente Marano". In: Suzzi Valli et al., In "Scritti Studi e Ricerche di Storia Naturale della Repubblica di San Marino". San Marino. Vol. 1. *Centro Naturalistico Sammarinese*.

De Paoli A., Busignani G., 2005 - I Pesci d'acqua dolce. *Amministrazione Provinciale di Pesaro Urbino. Assessorato Beni ed Attività Ambientali*.

De Paoli A., Rossi L. & Arrigoni P.C., 2003 - Carta ittica delle zone classificate "C" dei corpi idrici della Provincia di Rimini. *Amministrazione Provinciale di Rimini, Settore Gestione Faunistica e Forestazione*. 80 pp. Relazione tecnica.

De Paoli A., Rossi L., Staccioli E. & Brocchi G., 2004 - Carta ittica delle zone classificate "B" dei corpi idrici della Provincia di Rimini. *Amministrazione Provinciale di Rimini, Settore Gestione Faunistica e Forestazione*. 42 pp. Relazione tecnica.

Ricker W.E., 1975 - Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *Bull. Fish Res. Bd. Can.*, 191, 382 pp.

Zerunian S., 2003 - Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia . *Edagricole*, Bologna, X + 220 pp.

Zerunian S., 2003 - Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. *Quad. Cons. Natura*, 17, *Min. Ambiente-Ist. Naz. Fauna Selvatica*, 123 pp.

Zerunian S., 2004 - Pesci delle acque interne d'Italia. *Quad. Cons. Natura*, 20, *Min. Ambiente-Ist. Naz. Fauna Selvatica*, 257 pp.

Indirizzo dell'autore:

Andrea De Paoli
via Jano Planco, 7
I-47900 Rimini (RN)
e-mail: adp.pesci@alice.it
www.faunacquatica.it